

# RECORDING APPARATUS AND METHOD

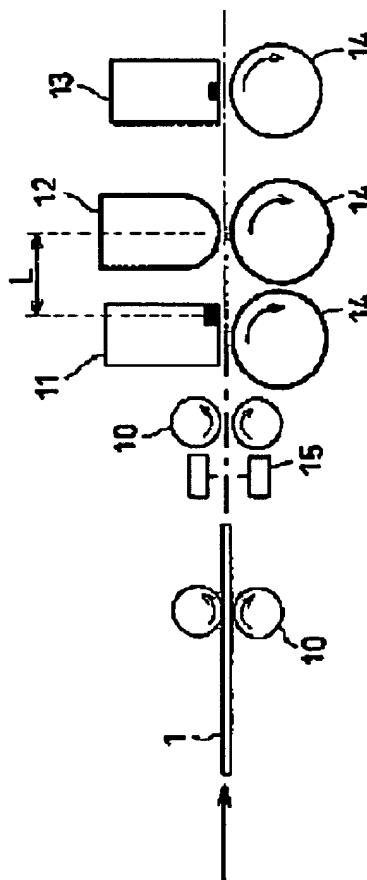
**Patent number:** JP2000218839  
**Publication date:** 2000-08-08  
**Inventor:** EGAWA JIRO; ITO SHINICHI  
**Applicant:** TOSHIBA CORP  
**Classification:**  
**- international:** B41J2/32; B41M5/26; B41M5/36; G06K17/00; G06K19/08  
**- european:**  
**Application number:** JP19990024544 19990202  
**Priority number(s):**

Report a data error here

## Abstract of JP2000218839

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a recording apparatus and method increased in alteration preventing effect enabling the miniaturization and cost reduction of the recording apparatus and capable of rewriting a visible image.

**SOLUTION:** When a recording medium 1 is fed, a feed roller pair 10 feeds the recording medium into a recording apparatus and a heating element head 11 to record a visible image on the whole surface of the recording medium 1 on the basis of the timing formed from the detection result of a timing sensor 15. Next, a forcible cooling part 1:2 cools the whole surface of the recording medium 1 of which the whole surface is recorded and the erasure of a non-image part is performed by a thermal head 13.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-218839

(P 2000-218839 A)

(43) 公開日 平成12年8月8日(2000. 8. 8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 J	2/32	B 4 1 J	3/20 1 0 9 E 2H026
B 4 1 M	5/26	G 0 6 K	17/00 L 2H111
	5/36	B 4 1 M	5/18 1 0 1 A 5B035
G 0 6 K	17/00		5/26 1 0 2 5B058
	19/08	G 0 6 K	19/00 F
審査請求 未請求 請求項の数 1 1 O L		(全 1 2 頁)	

(21) 出願番号 特願平11-24544

(22) 出願日 平成11年2月2日(1999. 2. 2)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 江川 二郎

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(72) 発明者 伊藤 進一

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

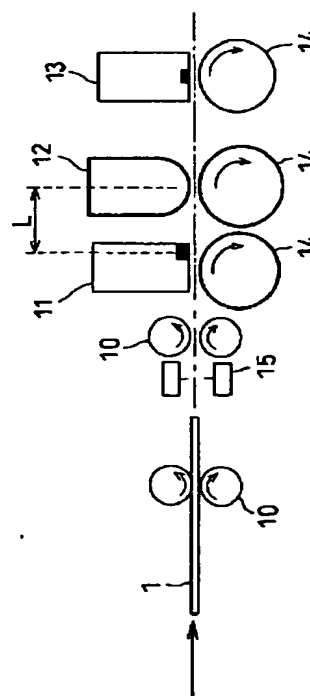
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置及び記録方法

(57) 【要約】

【課題】 改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換え可能な記録装置及び記録方法を提供する。

【解決手段】 記録媒体 1 が供給されると、搬送ローラ対 10 が装置内部へと搬送し、タイミングセンサ 15 の検知結果から生成されたタイミングに基づいて、発熱体ヘッド 11 が記録媒体 1 に対して可視像の全面記録を行う。次に、強制冷却部 12 が全面記録された記録媒体 1 の全面を冷却し、サーマルヘッド 13 により非画像部の消去を行うようになっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第 1 の加熱エネルギーよりも発色状態とする第 2 の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体を搬送する搬送手段と、  
熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成され、上記搬送手段により搬送される上記記録媒体に対して上記第 2 の加熱エネルギーを付与する第 1 の加熱手段と、

この第 1 の加熱手段により加熱された上記記録媒体を冷却することにより全面発色させる冷却手段と、  
複数の発熱体からなり上記第 1 の加熱手段と上記冷却手段により全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部に上記第 2 の加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい上記第 1 の加熱エネルギーを付与する第 2 の加熱手段と、  
を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 上記記録媒体に対して上記第 1 の加熱手段により熱を加える位置と上記冷却手段により冷却する位置との間の距離が上記搬送手段による搬送速度  $V$  に対して  $0.8 \text{ (sec)} * V \text{ (mm/sec)}$  以下の距離となるよう上記第 1 の加熱手段と上記冷却手段とを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 3】 上記第 2 の加熱手段による加熱時には、記録する画像に応じて非画像部には上記発色用の第 2 の加熱エネルギーよりも小さい上記消色用の第 1 の加熱エネルギーを付与するよう制御し、画像部には上記消色用の第 1 の加熱エネルギーよりも小さい非消色状態とする第 3 の加熱エネルギーを付与するよう制御する制御手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 4】 1 画素周期内に 2 つのパルスを含む通電パルスに基づいて上記第 2 の加熱手段を駆動し、上記第 2 の加熱手段に対して非消色状態とする第 3 の加熱エネルギーを付与する場合には 1 つのパルスからなる通電パルスを用い、消色状態とする第 1 の加熱エネルギーを付与する場合には 2 つのパルスからなる通電パルスを用いて上記第 2 の加熱手段を駆動する駆動手段を有することを特徴とする請求項 3 記載の記録装置。

【請求項 5】 消色状態とする画素数を計数する計数手段と、  
この計数手段による計数結果に基づいて上記第 2 の加熱エネルギーにより付与する上記消去用の第 1 の加熱エネルギーを変化させるよう制御する制御手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 6】 上記制御手段は、  
上記第 2 の加熱手段に対して上記消色用の第 1 の加熱エネルギーを付与するため夫々異なった複数のパルスにより 1 画素周期を構成する通電パルスに基づいて上記第 2 の加熱手段を駆動する駆動手段と、

上記計数手段による計数結果に基づいて上記駆動手段により用いられる通電パルスとして上記複数のパルスの中から使用するパルスの組み合わせを少なくとも 1 つ以上決定する手段と、

を有することを特徴とする請求項 5 記載の記録装置。

【請求項 7】 上記第 2 の加熱手段による加熱時には、記録する画像に応じて非画像部には上記発色用の第 2 の加熱エネルギーよりも小さい上記消色用の第 1 の加熱エネルギーを付与するよう制御し、画像部には上記発色用の第 2 の加熱エネルギーを付与するよう制御する制御手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 8】 上記冷却手段は、  
前記記録媒体の熱を伝導させる金属と、  
この金属を冷却させるペルチェ素子と、  
から構成されることを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 9】 加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする加熱エネルギーよりも発色状態とする加熱エネルギーの方が大きい記録媒体を搬送する搬送手段と、  
熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成され、上記搬送手段により搬送される上記記録媒体に対して発色状態とする加熱エネルギーを付与することにより全面発色させる第 1 の加熱手段と、  
複数の発熱体からなり上記第 1 の加熱手段により全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部に上記発色状態とする加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい消色状態とする加熱エネルギーを付与する第 2 の加熱手段と、

消色状態とする画素数を計数する計数手段と、  
この計数手段による計数結果に基づいて上記第 2 の加熱エネルギーにより付与する消去状態とする加熱エネルギーを変化させるよう制御する制御手段と、  
を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 10】 加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第 1 の加熱エネルギーよりも発色状態とする第 2 の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体に対して発色用の第 2 の加熱エネルギーを付与することにより上記記録媒体を全面発色させ、この全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部には上記第 2 の加熱エネルギーよりも小さい消色状態とする第 1 の加熱エネルギーを付与し、画像部には上記第 1 の加熱エネルギーよりも小さい非消色状態とする第 3 の加熱エネルギーを付与することを特徴とする記録方法。

【請求項 11】 加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第 1 の加熱エネルギーよりも発色状態とする第 2 の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体に対して発色用の第 2 の加熱エネルギーを付与することにより上記記録媒体

を全面発色させ、この全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部には消色加熱を行う画素数に応じて変化させた上記第1の加熱エネルギーを付与することを特徴とする記録方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱により可視画像の表示・消去が繰り返し可能な表示部を備えた記録媒体に所要の記録・消去を行なう記録装置及び記録方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来のハードコピー記録乃至記録装置は、紙等の記録媒体に外部からのインクあるいはトナーなどを、選択的に被着（付着）することによって所要の画像形成を行なうか、あるいは感熱記録紙のように記録層を紙などの基材面上に設けた記録媒体を用い、この記録媒体の記録層に可視画像を形成するなど永久画像を記録するものであった。しかし、各種ネットワーク網の構築、ファクシミリ、複写機の普及に伴い、これら記録媒体の消費量も急激に増大しており、この記録媒体の消費量増大は、一方で森林破壊などの自然破壊問題、ごみ処理などの社会問題を起こしている。これらの問題に対応するために、記録紙（記録媒体）の再生など記録媒体消費量の削減が強く要求されており、この課題に対して記録・消去を繰り返し行える記録媒体が注目され、多くの関心が寄せられている。

【0003】このような記録・消去が繰り返し可能な記録媒体として、記録媒体に与えられる加熱温度により透明と白濁の両状態を可逆的に変化可能な記録材料が提案されている（例えば、特開昭55-154198号公報）。更に、与えるエネルギーの違いにより、発色と消色の2つの状態を示すロイコ染料を発色源とした記録材料も発表されている（例えば、Japan Hardcopy 1990, NIP-2, P147（1990））。

【0004】上述したような記録・消去が繰り返し可能な記録材料を用いる記録装置は、サーマルヘッドで記録・消去できるため、記録装置の小型化が可能で、ポイントカード等で実用化されている。しかし、サーマルヘッドで簡単に記録・消去できるため、不正に改ざんされる危険性がある。

【0005】このため、改ざんを防止する記録媒体や記録方法が種々提案されている。例えば、特開平6-92018号公報に記載されたカードは、可逆性感熱記録材料層の下に不可逆性感熱記録材料層を備えており、この可逆性感熱記録材料層に印字した部分をホットスタンプで消去しようとする、可逆性感熱記録材料層は消去できるが、不可逆性感熱記録材料層にまで熱が伝わり、不可逆性感熱記録材料層が発色して改ざんが明らかになるものである。

【0006】また、特開平7-314899号公報に記

載された感熱記録媒体は、第1の可逆性感熱記録層の下に光熱変換層と第2の可逆性感熱記録層を備えており、サーマルヘッドで第1の可逆性感熱記録層と第2の可逆性感熱記録層を同時に書き換えるもので、改ざんを防止したい重要な情報はレーザ光で第1の可逆性感熱記録層と第2の可逆性感熱記録層に同時に記録するものである。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平6-92018号公報に記載されたカードでは、記録・消去をサーマルヘッドで行えば容易に改ざんされてしまうという問題がある。また、特開平7-314899号公報に記載された感熱記録媒体では、数十mWと高出力のレーザを必要とし、またレーザ光学系を使うため、記録装置が大型となり高価となるという問題がある。

【0008】本発明は、以上の点に鑑みなされたもので、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換え可能な記録装置及び記録方法を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の記録装置は、加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体を搬送する搬送手段と、熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成され、上記搬送手段により搬送される上記記録媒体に対して上記第2の加熱エネルギーを付与する第1の加熱手段と、この第1の加熱手段により加熱された上記記録媒体を冷却することにより全面発色させる冷却手段と、複数の発熱体からなり上記第1の加熱手段と上記冷却手段により全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部に上記第2の加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい上記第1の加熱エネルギーを付与する第2の加熱手段とを有するものである。

【0010】上述する構成により、本発明は、搬送手段により搬送される記録媒体に対して、熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成された第1の加熱手段により発色状態とする第2の加熱エネルギーを付与し、次に記録媒体を冷却手段により冷却した全面発色させた後、複数の発熱体からなる第2の加熱手段により記録媒体の非画像部に対して第2の加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい消色状態とする第1の加熱エネルギーを付与するようになっている。これより、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換えができる。

【0011】上記目的を達成するために、本発明の記録装置は、加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする加熱エネルギーより

も発色状態とする加熱エネルギーの方が大きい記録媒体を搬送する搬送手段と、熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成され、上記搬送手段により搬送される上記記録媒体に対して発色状態とする加熱エネルギーを付与することにより全面発色させる第1の加熱手段と、複数の発熱体からなり上記第1の加熱手段により全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部に上記発色状態とする加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい消色状態とする加熱エネルギーを付与する第2の加熱手段と、消色状態とする画素数を計数する計数手段と、この計数手段による計数結果に基づいて上記第2の加熱エネルギーにより付与する消去状態とする加熱エネルギーを変化させるよう制御する制御手段とを有するものである。上述する構成により、本発明は、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換えができる。

【0012】また、上記目的を達成するために、本発明の記録方法は、加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体に対して発色用の第2の加熱エネルギーを付与することにより上記記録媒体を全面発色させ、この全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部には上記第2の加熱エネルギーよりも小さい消色状態とする第1の加熱エネルギーを付与し、画像部には上記第1の加熱エネルギーよりも小さい非消色状態とする第3の加熱エネルギーを付与するものである。これより、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換えができる。

【0013】また、上記目的を達成するために、本発明の記録方法は、加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体に対して発色用の第2の加熱エネルギーを付与することにより上記記録媒体を全面発色させ、この全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部には消色加熱を行う画素数に応じて変化させた上記第1の加熱エネルギーを付与するものである。これより、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換えができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の第1の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の記録装置の要部について概略構成を断面的に示したものである。この記録装置は、供給される記録媒体1を装置内部へと搬送する搬送ローラ対10と、搬送される記録媒体1に接触して記録媒体1に対して可視像の全面記録を行う発熱体ヘッド11と、搬送される記録媒

体1に接触して記録媒体1の全面を冷却する強制冷却部12と、搬送される記録媒体1に接触して記録媒体1に対して非画像部の消去を行うサーマルヘッド13とが設けられている。

【0015】また、記録媒体1の搬送路を挟んで発熱体ヘッド11、強制冷却部12、サーマルヘッド13の夫々に対向する位置には、記録媒体1を押し付け搬送するプラテンローラ14が設けられ、搬送ローラ対10の搬送方向上流には搬送される記録媒体1を検知して、記録媒体1に記録するタイミングを生成するためのタイミングセンサ15が設けられている。

【0016】このように構成された記録装置に記録媒体1が供給されると、搬送ローラ対10が装置内部へと搬送し、タイミングセンサ15の検知結果から生成されたタイミングに基づいて、発熱体ヘッド11が記録媒体1に対して可視像の全面記録を行う。次に、強制冷却部12が全面記録された記録媒体1の全面を冷却し、サーマルヘッド13により非画像部の消去を行うようになっていく。

【0017】次に、記録媒体1の構成について、図2を用いて説明する。図2は、記録媒体1の要部構成を断面的に示している。図2に示すように、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の樹脂で形成された形状の基材2の表面上には、可逆感熱記録層3、更に保護層4が順番に積層形成されている。可逆感熱記録層3は、主にロイコ染料と呼ばれる染料剤と、このロイコ染料と加熱により反応して発色させる、あるいは減色させる顕減色剤とによって構成されており、加熱してロイコ染料及び可逆顕減色剤を熔融状態にした後、急速に冷却すると発色状態となり、加熱・熔融後除冷すると消色状態となる。また、与える加熱エネルギーの違いにより発色状態と消色状態の2つの状態に変化させることが可能である（例えば、Japan Hardcopy 96, リライタブル記録, P65（1996））。

【0018】図2に示す記録媒体1の記録、消去特性について、図3を用いて説明する。図3は、8ドット（発熱素子）/mmの解像度のサーマルヘッドによる記録特性を示している。図3に示すように、縦軸は画像濃度、横軸は記録媒体に与える加熱エネルギーを示している。また、図中点線はまだ発色していない初期状態の記録媒体1に加熱エネルギーを与えた時の濃度変化を示し、実線は一度発色させた記録媒体1に消色するような加熱エネルギーを与えた時の濃度変化を示している。

【0019】図中の発色、消色の濃度変化特性からわかるように、消色は発色よりも低い加熱エネルギーでおり、加熱エネルギーを低い方から徐々に上げていくにしたがい、画像濃度が低くなっていき、ある部分を過ぎると再び発色し始めるようになる。画像濃度が最も低くなる消色状態の加熱エネルギーは約0.8mJ/dotで、8ドット（発熱素子）/mmの解像度のサーマルヘッドで十

分加熱できる加熱エネルギーである。反面、発色状態で画像濃度が最も高くなる加熱エネルギーは約  $1.6 \text{ mJ/dot}$  で、この加熱エネルギーはサーマルヘッドでは不足であるため、後述する専用の発色手段を用いて発色を行っている。

【0020】次に、発熱体ヘッド11について図4乃至図5を用いて説明する。図4は、発熱体ヘッド11の平面的な構成を示しており、図5は図4のA-A方向からの断面的な構成を示している。即ち、この発熱体ヘッド11は、図4に示すように、例えば厚さ1mmのセラミック基板11a上の中心から外れた位置に、幅1mm、厚さ  $20 \mu\text{m}$  で帯状に形成された薄膜発熱抵抗体11bを形成し、その両端に給電電極11cを形成している。さらに、図5に示すように、表面性を良くすると共に、耐摩耗性等を持たせるために結晶化ガラスからなる保護膜11dを給電電極11cを除いた表面に被着形成した構成を成している。そして、発熱体ヘッド11に、所要の電力を供給することによって、発熱抵抗体（薄膜発熱抵抗体）11bを発熱させ、発熱体ヘッド11面に接触しながら移動する記録媒体1に記録が可能な熱エネルギーを与える機能を有する。

【0021】強制冷却部12について図6を用いて説明する。図6は、強制冷却部12を概略的に示す斜視図である。図6に示すように、強制冷却部12は、熱伝導性の良好な銅などの金属21で構成され、その側面には金属21を冷却させる複数のペルチェ素子22が設けられている。ペルチェ素子22は周知のように熱電子冷却素子であり、ペルチェ素子22が設けられている金属21の面を吸熱側、他の面を放熱側となるように取り付けられている。放熱側からの熱は図示しないファンにより機外へ放出される。そして、ペルチェ素子22に所定の直流電流を供給することによって、金属21を冷却させ、金属21面に接触しながら移動する記録媒体1を冷却する。

【0022】記録媒体1を発色させるためには、発熱体ヘッド11により加熱した後に急速に冷却する必要がある。そこで、図4に示す発熱体ヘッド11と図6に示す強制冷却部12との間の距離Lの関係について図7を用いて説明する。図7は、記録媒体1の搬送速度と、発熱体ヘッド11と強制冷却部12との間の距離を変えて記録媒体1が発色したか否かを実験した結果を示す。横軸が記録媒体1の搬送速度  $V (\text{mm/sec})$ 、縦軸が発熱体ヘッド11と強制冷却部12との間の距離  $L (\text{mm})$  を示している。そして、直線の下側の部分が発色する領域で、直線の上側が発色しない領域である。この実験結果から発色条件は、 $L (\text{mm}) \leq 0.8 (\text{sec}) * V (\text{mm/sec})$  を満たす場合である。

【0023】次に、可視像の書換記録動作を実現するための制御部について図8を用いて説明する。図8に示すように、CPU（セントラル・プロセッシング・ユニッ

ト）30は、入出力インターフェイス（I/O）31を介して全体の動作を一元管理している。ROM32は、記録媒体1を搬送する搬送速度や可視像を記録する画像データ等の設定データを予め記憶しており、必要に応じてRAM33に呼び出すことにより各動作の設定を行う。また、I/O31を介して、発熱体ヘッド11を駆動する発熱体ヘッド駆動回路34と、サーマルヘッド13を駆動するサーマルヘッド駆動回路35と、ペルチェ素子22を駆動するペルチェ素子駆動回路36と、搬送ローラ対10を回転させる搬送モータ37を駆動する搬送モータ駆動回路38、及びタイミングセンサ15が接続されている。

【0024】このような制御構成により、まずタイミングセンサ15が供給される記録媒体1を検知すると、CPU30へ検知信号が送られる。CPU30では、予めROM32から読み出されRAM33に設定されていた搬送速度データに基づいて、搬送モータ駆動回路38へ搬送開始指令を出力する。すると、搬送モータ37が予め設定された速度で駆動され、搬送ローラ対10を回転駆動することにより、記録媒体1を所定の速度で搬送する。また、CPU30は、タイミングセンサ15が記録媒体1を検知した時点から時間をカウントすることにより、記録動作タイミング信号を生成し、発熱体ヘッド駆動回路34とサーマルヘッド駆動回路35へ夫々動作指令を出力する。また、ペルチェ素子駆動回路36はペルチェ素子22に直流電流を供給する。

【0025】次に、発熱体ヘッド駆動回路34により発熱体ヘッド11を駆動する通電パルスについて図9を用いて説明する。図9は、発熱体ヘッド11を通電する通電パルス（イネーブル信号）を示している（信号はローアクティブ）。図9に示すように、搬送されてきた記録媒体1をタイミングセンサ15が検知すると、発熱体ヘッド11の通電を開始する。そして、記録媒体1が発熱体ヘッド11に到達する前に発熱体ヘッド11の温度がロイコ染料及び可逆顔色剤を溶融状態にしえる温度まで連続通電し（B）、その後は連続した一定の通電パルス（C）を発熱体ヘッド11に印加してその温度を維持する。

【0026】次に、サーマルヘッド駆動回路35によりサーマルヘッド13を駆動する通電パルスについて図10を用いて説明する。図10は、サーマルヘッド13を通電する通電パルス（イネーブル信号）を示している（信号はローアクティブ）。図10に示すように、1ライン記録周期内でパルス駆動を行うもので、消色印字を行う場合はパルス通電を行い、消色印字を行わない場合には無通電とする。

【0027】次に、図11を用いて、発熱体ヘッド11と強制冷却部12とサーマルヘッド13とにより記録媒体1の可視像を書き換え記録する書換記録動作について説明する。図11は、発熱体ヘッド11、強制冷却部1

2、サーマルヘッド13によって記録媒体1の可視像が書き換えられている様子を模式的に示したものである。図11に示すように、記録媒体1は矢印D方向へ搬送され、搬送上流(図中下)から順に発熱体ヘッド11の発熱抵抗体11b、強制冷却部12、ライン型サーマルヘッド13の発熱抵抗体列43が配されている。そして、アルファベット文字「L」という可視像が記録されている記録媒体1が搬送され、アルファベット文字「T」に書き換えられる様子を示している。

【0028】記録媒体1に記録された既画像であるアルファベット文字「L」(図中、斜線で示す)は、発熱抵抗体11bにより発色加熱を受けた後、強制冷却部12により急速冷却されることにより全面記録される。次に、全面記録された画像のうちで、発熱抵抗体列43によりアルファベット「T」を形成しないスペースドットに対応する部分(図中、横線で示した発熱抵抗体列43)が選択的に消色加熱され、消去状態となる。つまり、発熱抵抗体列43によって加熱されない記録層部分はそのまま保持されるため、斜線部で示されるアルファベット「T」が記録されるようになっている。

【0029】以上説明したように、第1の実施の形態では、ロイコ染料を発色源としたリライタブル記録媒体に対して、熱伝導性基板上に形成された薄膜、もしくは厚膜の発熱抵抗体で形成される第1の加熱手段で全面記録加熱を行った後、強制冷却手段で全面冷却させ、その後、複数の発熱体からなる第2の加熱手段(サーマルヘッド)で消色加熱を行うことにより記録画像を形成している。このため、サーマルヘッドでは加熱エネルギーが足りないため、消去が出来ても記録が出来ず、また、ホットスタンプやヒートローラ等では熱容量が大きいため消去は出来ても記録は出来ないため、改ざんが困難になるという効果がある。

【0030】また、画像記録媒体1の搬送速度をVとすると、第1の加熱手段と強制冷却手段との間の距離Lを $0.8(\text{sec}) * V(\text{mm/sec})$ 以下とすることにより、十分な発色濃度を得ることが可能となる。

【0031】尚、上記第1の実施の形態では、発熱体ヘッド11の発熱抵抗体11bを薄膜に形成したが、厚膜であっても良く、その形状乃至構造に限定されない。また、記録にあたっての通電方法もDCパルス駆動に制約されるものではなく、AC駆動でも良い。また、強制冷却部材12についても金属21の熱を室温と交換する熱交換器と、熱交換器の熱を放熱する放熱フィンで構成しても同様の効果が得られる。

【0032】次に、本発明の第2の実施の形態について詳細に説明する。第1の実施の形態では、発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離Lについては第1の実施の形態にて述べた発色条件を満たせば記録媒体1の発色濃度が十分に得られる点を記述した。次に、第2の実施の形態として、消色濃度についても十分得られる方法に

ついて説明する。即ち、使用するサーマルヘッドによっては消色加熱を行う画素数の違いによって消去濃度が変化してしまう場合がある。

【0033】一般的なサーマルヘッドは、個々の発熱抵抗体の一方がそれぞれ対応するドライバに接続され、発熱抵抗体の他方がDC電源に共通に接続されるダイレクトドライブ方式となっている。このダイレクトドライブ方式は発熱抵抗体全数(例えば、本実施の形態では448個)と同数のドライバとの接続と、発熱抵抗体全数(448個)とDC電源側との接続を、非常に狭いスペースで配線するため、細い金属パターンやワイヤが用いられている。これら細い金属パターンやワイヤは導体ではあるがわずかに抵抗を有しており、特に発熱抵抗体とDC電源側の間の抵抗rが無視できない場合がある。この抵抗rを考慮した発熱抵抗体の印加電力P、加熱エネルギーEは次の式からなる。

$$\begin{aligned} \text{【0034】} P &= (V_h - V_{ds} - V_r)^2 / R_h \\ E(\text{mJ/dot}) &= P * t \end{aligned}$$

ここで、 $V_h$ は印加電圧、 $V_{ds}$ はドライバの降下電圧、 $V_r$ は発熱抵抗体とDC電源側間の降下電圧、 $R_h$ はヘッド平均抵抗値、 $t$ は1画素周期内のパルス印加時間(ms)である。

【0035】発熱抵抗体とDC電源側間の降下電圧 $V_r$ はDC電源側から発熱抵抗体に流れる電流に比例して大きくなる。つまり、駆動する発熱抵抗体が少ないほどDC電源側から流れる電流が少なくなるため、発熱抵抗体とDC電源側間の降下電圧 $V_r$ は小さくなる。逆に駆動する発熱抵抗体が多いほどDC電源側から流れる電流が多くなるため、発熱抵抗体とDC電源側間の降下電圧 $V_r$ は大きくなる。この理由により、駆動する発熱抵抗体が多いほど発熱抵抗体の印加電力P及び加熱エネルギーEが減少することになる。尚、この現象は、発熱抵抗体とDC電源側の間の抵抗rに対して発熱抵抗体の抵抗値が十分大きい場合には発生しないが、発熱抵抗体の抵抗値が小さいほど発生する。

【0036】次に、図12を用いて、上述したような、駆動する発熱抵抗体が多いほど発熱抵抗体の印加電力P及び加熱エネルギーEが減少した場合の消去特性への影響を説明する。縦軸は画像濃度、横軸は記録媒体に与える加熱エネルギーを示している。例えば、発熱抵抗体を全画素駆動した状態で画像濃度が最も低くなる消色状態になるようサーマルヘッド13の加熱エネルギーをE2に設定すると、駆動する発熱抵抗体数が最も少ない1画素では加熱エネルギーがE3まで増加し、画像濃度が高くなってしまふ。つまり、駆動する発熱抵抗体数の違いによって発熱抵抗体の加熱エネルギーがE2~E3の間で変化し、これに伴い消色状態の画像濃度が変化してしまうため、消色濃度が均一にならない。

【0037】図13は、前述した消色濃度をサーマルヘッド13で均一に記録する際の、サーマルヘッド13を

駆動する通電パルス（イネーブル信号）を示す（信号はローアクティブ）。図 13 では、1 画素記録周期内に 2 つの通電パルスがあり、記録媒体 1 を消色させる場合は 1 番目と 2 番目のパルスを使用し、消色しない場合（非消色印字）は 1 番目のパルスを使用する。ここで、1 番目と 2 番目のパルスを使用した場合の加熱エネルギーは、図 12 に示す最大消色濃度となる加熱エネルギー  $E_2$  に設定している。また、1 番目のパルスを使用した場合の加熱エネルギーは図 12 に示す消色しない程度の加熱エネルギー  $E_1$  に設定している。また、1 番目のパルス幅  $t_1$  と 2 番目のパルス幅  $t_2$  は等しい。このような通電パルスをを用いることにより、例えば全画素駆動した場合と、1 画素駆動した場合の加熱エネルギーの変動は、従来の駆動方法（非消色時は駆動しない方法）では 448 : 1 であったのに対して、本駆動方法では 2 : 1 と大幅に小さくなる。このため、駆動する発熱抵抗体数の違いによる消色濃度の変化が少なくなり、より均一な消色が行える。

【0038】図 14 は、図 13 のサーマルヘッド通電パルスを生成してサーマルヘッド 13 を駆動するサーマルヘッド駆動回路 35 と、その周辺部の構成を示したものである。図 14 に示すように、サーマルヘッド駆動回路 35 には、可視像（記録部）を示す画像データ 44 と、全体の領域を示すマスクデータ 45 との 2 つのデータが入力される。この 2 つのデータが入力される消去／非消去データ作成部 46 は、消去部と非消去部の両方が混在するデータへと加工される。即ち、画像データ 44 とマスクデータ 45 とが重ならない部分が消去データとなり、画像データ 44 が非消去データとなる。

【0039】次に、消去／非消去データ作成部 46 で作成された消去／非消去データは消去／非消去パルスデータ演算部 47 へ送られ、図 13 に示すような消色用パルスと非消色用パルスに変換される。そして、消色用パルスと非消色用パルスはサーマルヘッド 13 のドライバ 48 へ送られ、発熱抵抗体列 43 は図 13 に示すような駆動方法で発熱駆動されるようになっている。

【0040】以上説明したように、第 2 の実施の形態では、サーマルヘッドで記録する画像に応じて非画像部への消去加熱と、消去加熱よりも低い加熱エネルギーで画像部への非消去加熱を選択的に行うことにより、消去する画素数が変化しても、サーマルヘッドの加熱エネルギーの変動が小さくなるため、これにより消去濃度が均一となる。

【0041】次に、第 3 の実施の形態では、第 2 の実施の形態にて詳述した駆動方法よりも高精度に消色濃度の変化を補正する方法について詳細に説明する。図 15 は、サーマルヘッド 13 を駆動する通電パルス（イネーブル信号）を示す（信号はローアクティブ）。図 15 では、1 画素記録周期内に 7 つの通電パルスがあり、 $t_1$  のパルス幅を有する 1 番目のパルスと、 $t_2$  の時間内にパルス幅が夫々異なる 2 番目から 7 番目のパルスがあ

る。1 番目のパルスは、消色通電パルスの基本パルスで、2 番目から 7 番目のパルスは発熱抵抗体数の違いによって変化する加熱エネルギーを補正するために使用する。そして、2 番目から 7 番目までのパルス幅の比率を、1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 とした。

【0042】具体的には、駆動する発熱抵抗体数が全画素である場合には、前述したように、発熱抵抗体の印加電圧  $P$  が最も減少するため、消色通電パルスは 1 番目から 7 番目までのパルスをすべて使用して加熱エネルギーを最大とする。駆動する発熱抵抗体数が最小の 1 画素である場合には、発熱抵抗体の印加電圧  $P$  の減少が最も少ないため、消色通電パルスは 1 番目のパルスのみを使用して加熱エネルギーを最小にする。そして、駆動する画素数が最小の 1 画素から最大数までの間である場合には、駆動画素数が 7 画素増える毎に補正パルスを 1 つずつ幅の大きい方から増加させていき、64 通りの補正を行うものである。

【0043】図 16 は、図 15 のサーマルヘッド通電パルスを生成してサーマルヘッド 13 を駆動するサーマルヘッド駆動回路 35 と、その周辺部の構成を示したものである。図 16 に示すように、サーマルヘッド駆動回路 35 には、可視像（記録部）を示す画像データ 44 と、全体の領域を示すマスクデータ 45 との 2 つのデータが入力される。サーマルヘッド駆動回路 35 の消去データ作成部 51 では、この 2 つの入力データから消去データへと加工される。即ち、画像データ 44 とマスクデータ 45 とが重ならない部分が消去データとなる。

【0044】次に、消去データ作成部 51 で作成された消去データは消去データカウンタ 52 へ送られ、消去データ数がカウントされる。そして、カウントされた消去データ数と消去データ作成部 51 の消去データが消去パルスデータ演算部 53 へ送られ、図 15 に示すような消色用パルス 1 ~ 7 に変換される。そして、消色用パルスはサーマルヘッド 13 のドライバ 48 へ送られ、発熱抵抗体列 43 は図 15 に示すような駆動方法で発熱駆動されるようになっている。

【0045】以上説明したように、第 3 の実施の形態では、サーマルヘッドで消去加熱を行う画素数に応じて消去加熱エネルギーを変化させることにより、消去する画素数が変化しても、サーマルヘッドの加熱エネルギーが略一定となるため、これにより消去濃度が均一となる。

【0046】次に、本発明の第 4 の実施の形態について詳細に説明する。発熱体ヘッド 11 と強制冷却部 12 間の距離  $L$  については第 1 の実施の形態にて述べた発色条件を満たせば記録媒体 1 の発色濃度が十分に得られる。消色濃度についても第 2 乃至第 3 の実施の形態にて述べた駆動方法により記録媒体 1 の消色濃度が十分に得られる。しかし、第 1 の実施形態において、装置構成上距離  $L$  をある程度離す必要があり、その場合でも同様の効果を得られる方法を第 4 の実施の形態として説明す



る。

【0047】図17は、発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離Lを徐々に長くした時に、発熱体ヘッド11で加熱エネルギーを印加した後、強制冷却部12で急速冷却させて記録媒体1が発色した濃度がどのように変化するかをマクベス濃度計で測定したものである。図17に示すように、距離Lが短い場合には、記録媒体1内のロイコ染料及び可逆顕色剤が熔融状態の時に急速冷却されるため、発色濃度が十分に得られる。しかし、距離Lが長くなる程に、記録媒体1内のロイコ染料及び可逆顕色剤が熔融状態の時に一旦除冷されてから急速冷却されるため、画像濃度が低下していく。

【0048】また、画像濃度の低下した部分を拡大してみると、図18に示すように、発色した部分（図中、丸格子で示す）と未発色部分の二つの状態からなっている。この未発色の部分を次にサーマルヘッド13で発色させることにより十分な発色濃度を得ることが出来る。

【0049】図19は、前述した未発色部分をサーマルヘッド13で発色させる際の、サーマルヘッド13を駆動する通電パルス（イネーブル信号）を示す（信号はローアクティブ）。図19に示すように、1画素記録周期内に2つの通電パルスがあり、記録媒体の未発色部を発色させる場合は1番目と2番目のパルスを使用し、消色する場合には1番目のパルスを使用する。

【0050】次に、図20を用いて、図19の方法による発熱体ヘッド11と強制冷却部12とサーマルヘッド13による記録媒体1の可視像の書換動作について説明する。図20は、発熱体ヘッド11、強制冷却部12、サーマルヘッド13によって記録媒体1の可視像が書き換えられている様子を模式的に示したものである。図11と同様の部分については説明を省略する。図20に示すように、記録媒体1に記録された既画像であるアルファベット文字「L」（図中、斜線で示す）は、発熱抵抗体11bにより発色加熱を受けた後、一旦除冷されてから強制冷却部23により急速冷却されることにより全面が中間濃度で記録される。

【0051】次に、全面中間濃度で記録された画像のうちで、発熱抵抗体列43によりアルファベット「T」を形成するドットに対応する部分（図中、斜線で示した発熱抵抗体列43）が選択的に発色加熱され、記録媒体1の画像は十分な発色濃度の記録状態となる。また、発熱抵抗体列43によりアルファベット「T」を形成しないスペースドットに対応する部分（図中、横線で示した発熱抵抗体列43）が選択的に消色加熱され、消去状態となる。つまり、発熱抵抗体列43によって再発色加熱された部分が記録され、消色加熱された部分が消去されるため、斜線部で示されるアルファベット「T」が記録されるようになっている。

【0052】以上説明したように、第4の実施の形態では、ロイコ染料を発色源としたリライタブル記録媒体に

対して、熱伝導性基板上に形成された薄膜、もしくは厚膜の発熱抵抗体で形成される第1の加熱手段で全面記録加熱を行った後、強制冷却手段で全面冷却させ、その後、複数の発熱体からなる第2の加熱手段（サーマルヘッド）で記録する画像に応じて記録加熱と消去加熱を選択的に行うことにより記録画像を形成している。このため、第1の加熱手段と強制冷却手段との間の距離Lが  $0.8(\text{sec}) * V(\text{mm/sec})$  を越えてしまう場合であっても第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。また、図19に示す通電パルスの消色用の1番目のパルスに対して、第2乃至第3の実施の形態において記述した図13及び図15の通電パルスを適用することにより、発色濃度及び消色濃度を共に十分満たすことが可能となる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録装置の要部について概略構成を断面的に示した図。

【図2】記録媒体1の要部構成を断面的に示した図。

【図3】8ドット（発熱素子）/mmの解像度のサーマルヘッドによる記録特性を示した図。

【図4】発熱体ヘッド11の平面的な構成を示す図。

【図5】図4のA-A方向からの断面的な構成を示す図。

【図6】強制冷却部12を概略的に示す斜視図。

【図7】記録媒体1の搬送速度と、発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離を変えて記録媒体1が発色したか否かを示す実験結果。

【図8】可視像の書換記録動作を実現するための制御ブロック図。

【図9】発熱体ヘッド11を通電する通電パルス（イネーブル信号）を説明する図。

【図10】サーマルヘッド13を通電する通電パルス（イネーブル信号）を説明する図。

【図11】発熱体ヘッド11、強制冷却部12、サーマルヘッド13によって記録媒体1の可視像が書き換えられている第1の実施の形態の様子を模式的に示す図。

【図12】駆動する発熱抵抗体が多いほど発熱抵抗抵抗体の印加電力P及び加熱エネルギーEが減少した場合の消去特性への影響を説明する図。

【図13】画像の非消色部分をサーマルヘッド13で非消色加熱させる際の、サーマルヘッド13を駆動する通電パルスを示す図。

【図14】図13のサーマルヘッド通電パルスを生成してサーマルヘッド13を駆動するサーマルヘッド駆動回路35と、その周辺部の構成を説明する図。

【図15】サーマルヘッド13を駆動する通電パルス

(イネーブル信号) の第3の実施の形態を示す図。

【図16】図15のサーマルヘッド通電パルスを生成してサーマルヘッド13を駆動するサーマルヘッド駆動回路35と、その周辺部の構成を説明する図。

【図17】発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離Lを徐々に長くした時に、発色した濃度がどのように変化するかをマクベス濃度計で測定した測定結果。

【図18】発色記録の結果、画像濃度の低下した部分を模式的に拡大した図。

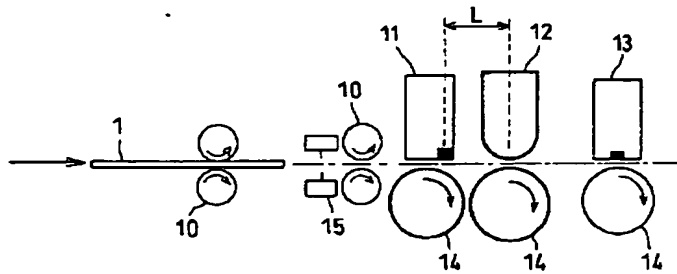
【図19】画像の未発色部分をサーマルヘッド13で発色させる際の、サーマルヘッド13を駆動する通電パルスを示す図。

【図20】発熱体ヘッド11、強制冷却部12、サーマルヘッド13によって記録媒体1の可視像が書き換えられている第4の実施の形態の様子を模式的に示す図。

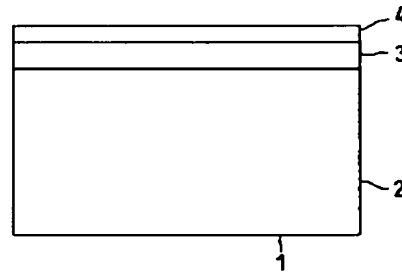
# 【符号の説明】

- 1 記録媒体
- 2 基材
- 3 可逆感熱記録層
- 4 保護層
- 10 搬送ローラ対
- 11 発熱体ヘッド
- 12 強制冷却部
- 13 サーマルヘッド
- 14 プラテンローラ
- 15 タイミングセンサ
- 21 金属
- 22 ペルチェ素子
- 43 発熱抵抗体列

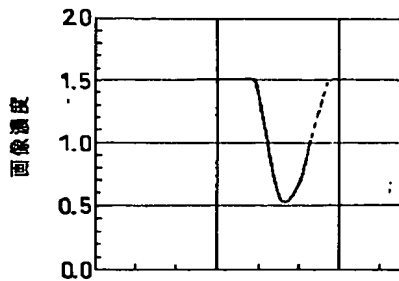
【図1】



【図2】

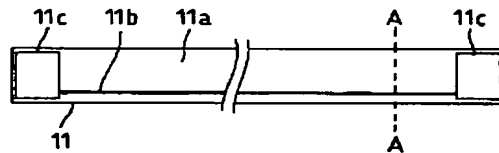


【図3】

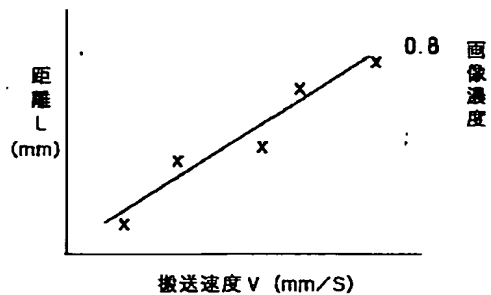


エネルギー [mJ/dot]

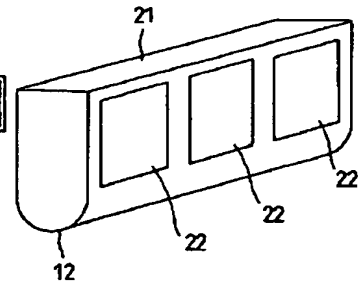
【図4】



【図7】

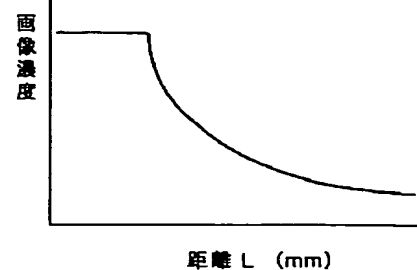
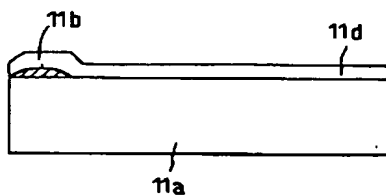


【図6】

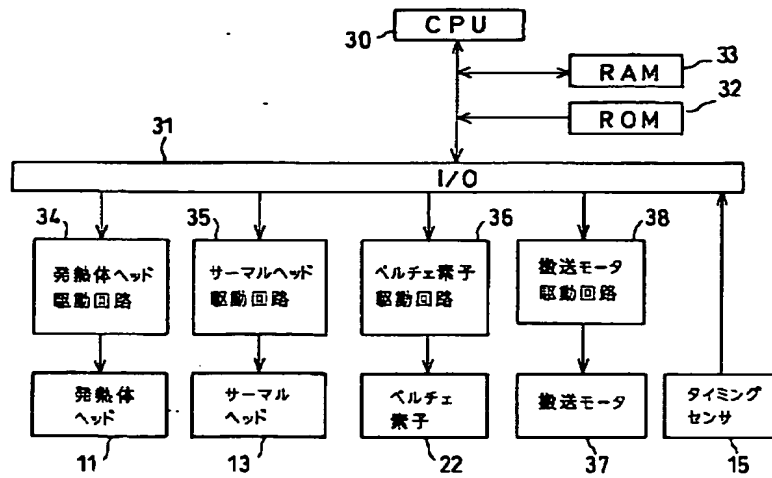


【図17】

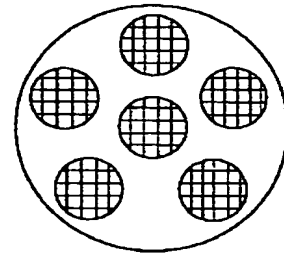
【図5】



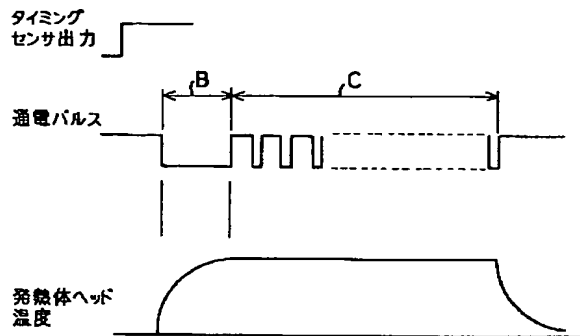
【図 8】



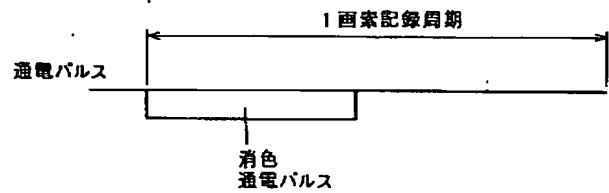
【図 18】



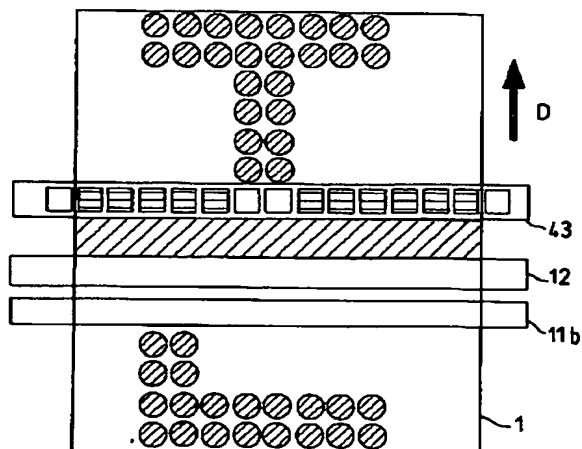
【図 9】



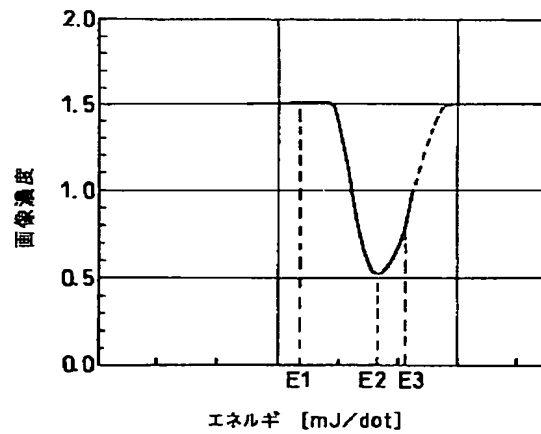
【図 10】



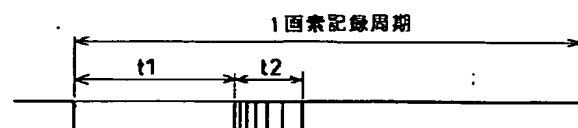
【図 11】



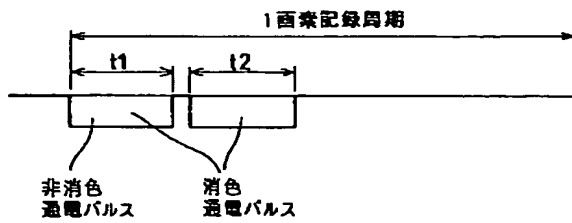
【図 12】



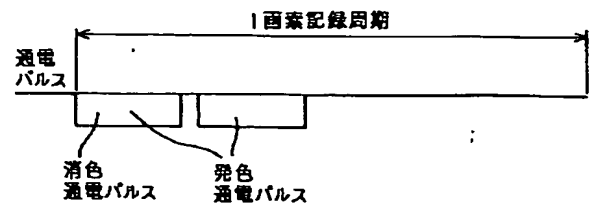
【図 15】



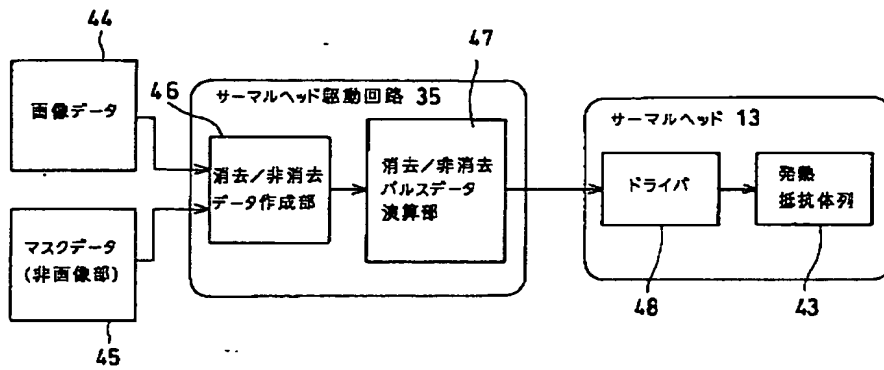
【図 13】



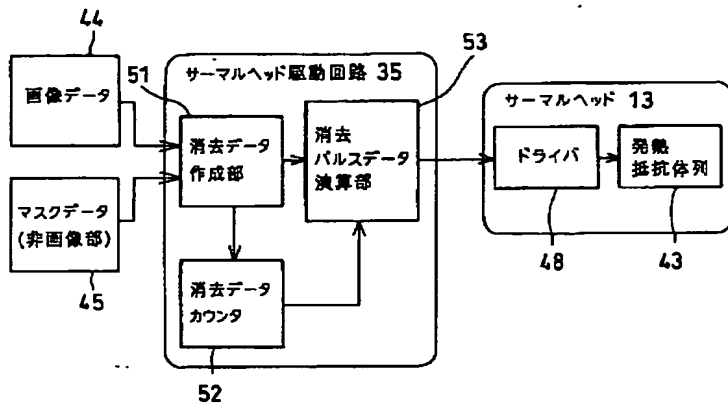
【図 19】



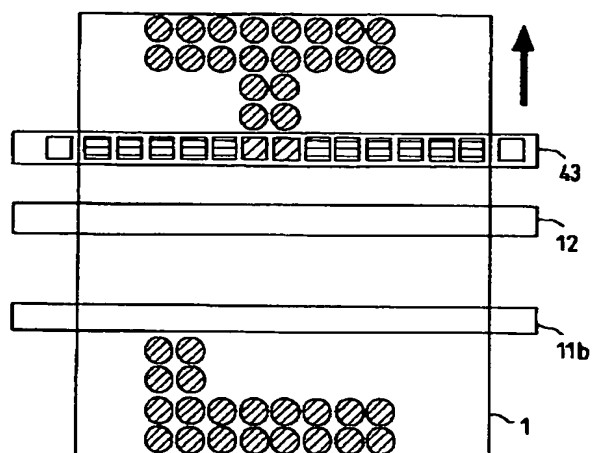
【図 14】



【図 16】



【図 20】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H026 AA09 AA28 BB01  
 2H111 HA07 HA18 HA35  
 5B035 AA15 BA03 BA05 BB11 CA01  
 CA06  
 5B058 CA03 CA22 CA23 CA27 KA32

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**